ഹാലി ധൂമകേതുവിനു സ്വാഗതം



നക്ഷത്രക്കുറിപ്പുകൾ



കേരള ശാസ്ത്രസാഹിത്യ പരിഷത്ത്

നക്ഷത്രക്കുറിപ്പുകൾ
നക്ഷത്രക്കുറിപ്പുകൾ
നക്ഷത്രക്കുറിപ്പുകൾ

ഹാലിധൂമ കേതുവിനു സ്വാഗതം



കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്ത്

ഹാലിധൂമകേതുവിനു സ്വാഗതം
(നക്ഷത്രക്കുറിപ്പുകൾ)
കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്ത്
ഒന്നാംപതിപ്പ് മാർച്ച് 1986
പ്രസാധനം, വിതരണം
കേരള ശാസ്ത്ര സാഹിത്യ പരിഷത്ത്,
അച്ചടി
തോപ്പിൽ പ്രിൻേററഴ്സ് തിരുവനന്തപുരം.
വില. രണ്ടു രൂപ.

KSSP PAM 1/86 D 1/8 1/5000

ക്ലാസ്സ്–1

ഹാലിക്കുവരവേൽപ്

1. നാം ഹാലിധൂമകേതുവിനു വരവേൽപു നൽകുകയാണു്

2. ന്യൂട്ടൻെറ ഗുരുത്വാകർഷണ സിദ്ധാന്തത്തെയും ഖവസ്തുക്കളുടെ ഗതിതന്ത്രത്തെയും സംശയാതീതമായി ഉറപ്പിച്ചത് ഈ ധൂമകേതുവിനെക്കുറിച്ചുള്ള പഠനമാണു്.

3. വീണ്ടും പ്രത്യക്ഷപ്പെടുമെന്നും അതെന്നായിരിക്കുമെന്നും ആദ്യം പ്രവചിക്കപ്പെട്ടത് ഈ ധൂമകേതുവിൻെറ കാര്യത്തിലാണു്. ഐസക്ന്യൂട്ടൻെറ സമകാലീനനായിരുന്ന എഡ്മണ്ട് ഹാലിയാണ് ഇതു ചെയ്തതു്.

4. താരതമ്യേന ഹ്രസ്വമായ– 76 മുതൽ 80 കൊല്ലം വരെ – കാലയളവിൽ ആവർത്തിച്ചാവർത്തിച്ചു പ്രത്യക്ഷപ്പെടുന്ന വലിയ ഒരേ ഒരു ധൂമകേതു ഇതാണു്.

5. അങ്ങനെയുള്ള ഈ ധൂമകേതു ബഹിരാകാശയുഗം ആരംഭിച്ചശേഷം ആദ്യമായാണു് നമ്മുടെ അടുത്തെത്തുന്നതു്. അതിനെപ്പററി പഠിക്കാൻ അതിവിപുലമായ ഒരു സാർവ്വദേശിയ പരിപാടിതന്നെ ആസൂത്രണം ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. അഞ്ചു ബഹിരാകാശയാനങ്ങളാണു് അതിലേയ്ക്കു പോകുന്നതു്. മററൊരു ഖവസ്തുവിനെപ്പററി പഠിക്കാനും ഇത്ര വിപുലമായ ആസൂത്രണംനടന്നിട്ടില്ല.

6. ഇത്രയും പ്രശസ്തിയും പ്രാധാന്യവും ഉണ്ടെങ്കിലും ഹാലിധൂമകേതുവിനെ നാം കാണുന്നതുകൊണ്ടും അതിന്റെ

വാലിൻെറ ഏതാണ്ട നെട്ടകെ ആകയാലും കുറുകെ അല്ലാത്തതിനാലും വാൽ ഏറ്റവും വലുതാകുന്ന സമയത്തു് സൂര്യൻെറ അതേ ദിശയിലാകയാലും ദൃശ്യം ഒട്ടും തന്നെ ഗംഭീരമായിരിക്കുകയില്ല.

7. ഏപ്രിൽ 5 മുതൽ 10 വരെ തീയതികളിലാണു് ഏറ്റവും നന്നായിക്കാണാൻ സാദ്ധ്യത. എങ്കിലും അക്കാലത്തു് ഭൂമിയുടെ സ്ഥാനത്തിൻെറ പ്രത്യേകത കാരണം "ഭംഗിയുള്ളകാഴ്ച"ക്കൊന്നും സാദ്ധ്യതയില്ല. മാർച്ച പകുതി മുതൽ സൂര്യോദയത്തിനു കുറെ മുൻപു് ധനു, വൃശ്ചികം എന്നീ രാശികൾക്കു സമീപം ധൂമകേതുവിനെ കാണാവുന്നതാണു്.

കേന്ദ്രബിന്ദു;—ധൂമകേതു വിപദ്സൂചകമല്ല—

ക്ലാസ്സ്:–2

വാനനിരീക്ഷണം സഹസ്രാബ്ദങ്ങളിലൂടെ

1. ഖവസ്തുക്കളുടെ ചലനത്തെക്കുറിച്ച് മനുഷ്യർ അനാദികാലം മുതല്ക്കേ ബോധവാന്മാരായിരുന്നു. സൂര്യചന്ദ്രന്മാരുടെയും നക്ഷത്രങ്ങളുടെയും ദൈനികവും അല്ലാത്തതുമായ ചലനങ്ങൾ നിരീക്ഷിച്ചിരുന്നു.
2. പ്രാക്ചരിത്ര മനുഷ്യർ തന്നെ വസ്തു നിരീക്ഷണത്തിനായി ''നിരീക്ഷണദേവാലയങ്ങൾ'' പണിതിരുന്നു. ലോകത്തെ ഏററവും പഴയ ശാസ്ത്രങ്ങളിൽ ഒന്നാണ് ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രം.
3. ബാബിലോണിയ, ഈജിപ്ത്, ഗ്രീസ്, ഭാരതം, ചൈന എന്നിവിടങ്ങൾ – നദീതട സംസ്കാര പ്രദേശങ്ങൾ – തന്നെയാണ് പ്രാചീന ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രത്തിൻെറയും കേന്ദ്രങ്ങൾ.
4. നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക സ്ഥാനങ്ങൾ മാറുന്നില്ല. അവയ്ക്ക് ആപേക്ഷികമായി സൂര്യചന്ദ്രന്മാരുടെ സ്ഥാനങ്ങൾ മാറുന്നു. കൂടാതെ നക്ഷത്രങ്ങളെപ്പോലെ തോന്നുന്ന മററു ചില വസ്തുക്കളുടെ സ്ഥാനവും മാറുന്നു. ഈ മററു ചില വസ്തുക്കളെയാണ് ഇന്നു നാം ഗ്രഹങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കുന്നത്. പൗരാണികർ സ്ഥാനവ്യത്യാസം വരുന്ന എല്ലാററിനെയും ഗ്രഹം എന്നു വിളിച്ചുവന്നിരുന്നു. അങ്ങനെ ബുധൻ, ശുക്രൻ, (വെള്ളി) ചൊവ്വ, വ്യാഴം, ശനി എന്നിവയും സൂര്യനും ചന്ദ്രനും ഒക്കെ അവർക്ക് ഗ്രഹങ്ങളായിരുന്നു. ഇവയ്ക്ക് പുറമെ രാഹുകേതു എന്നീ സങ്കല്പസ്ഥാനങ്ങളും ഗ്രഹങ്ങൾ ആയിരുന്നു. ഭൂമിക്കു ചുററുമുള്ള ചന്ദ്രൻെറ പരിക്രമണപഥവും സൂര്യനുചുററുമുള്ള ഭൂമിയുടെ പരിക്രമണതലവും തമ്മിൽ ഛേദിക്കുന്ന ബിന്ദുക്കളാണ് രാഹുവും കേതുവും. സൂര്യനും ഭൂമിക്കും ഇടയ്ക്ക്

രാഹുവും അപ്പുറത്ത് കേതുവും. ഭൂമിയും രാഹുവും സൂര്യനും ഒരേ നേർവരയിൽ വരുമ്പോൾ സൂര്യഗ്രഹണവും, കേതുവും ഭൂമിയും സൂര്യനും ഒരേ നേർവരയിൽ വരുമ്പോൾ ചന്ദ്രഗ്രഹണവും ഉണ്ടാകുന്നു. രാശി ചക്രത്തിൽ പെട്ട ഒരു രാശിയിൽ $1\frac{1}{2}$ വർഷം വീതം രാഹുവുംകേതുവും നില്ക്കുമെന്നാണ് കണക്ക്. രാഹു നില്ക്കുന്നതിൻെറ 7–ാംമത്തെ രാശിയിലാണ് കേതുവിൻെറ സ്ഥാനം. ഇവയെയും ഗ്രഹങ്ങൾ എന്നു തന്നെ കരുതി—അങ്ങനെ നവഗ്രഹങ്ങൾ ഉണ്ടായി.

5. ഇന്നു നമുക്കറിയാം ഭൂമി യഥാർത്ഥത്തിൽ ഗ്രഹമാണെന്നും; ചന്ദ്രൻ ഉപഗ്രഹം മാത്രമാണെന്നും; സൂര്യൻ നക്ഷത്രമെന്നും, എന്നാൽ ടെലസ്ക്കോപ്പിൻെറ സഹായത്തോടെ യുറാനസ്, നെപ്ട്യൂൺ, പ്ലൂട്ടോ എന്നീ മൂന്നു ഗ്രഹങ്ങളെയും പിന്നീടു കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. അങ്ങനെ ആകെ ഗ്രഹങ്ങളുടെ എണ്ണം ഒൻപതുതന്നെ.

6. നക്ഷത്രങ്ങൾക്ക് ആപേക്ഷികമായി സൂര്യൻെറയും ഗ്രഹങ്ങളുടെയും സഞ്ചാരമാർഗ്ഗത്തെ ക്രാന്തിവൃത്തം ECLIPTIC—എന്നു പറയുന്നു. ഇതിനെ 12 സമഭാഗങ്ങളായി ഭാഗിച്ചിരിക്കുന്നു. 12 മാസം അഥവാ 12 രാശികൾ. ബാബിലോണിയക്കാരുടെയും യവനക്കാരുടെയും ഭാരതീയരുടെയും വിഭജനരീതി ഒന്നു തന്നെ. പശ്ചാത്തലത്തിൽ കാണുന്ന നക്ഷത്രങ്ങളെ കൂട്ടിയോജിപ്പിച്ചു ചില സാങ്കല്പിക രൂപം നൽകി അവയുടെ പേരിലാണ് ഈ രാശികൾ അറിയപ്പെടുന്നത്. ചിങ്ങം (സിംഹം), കന്നി (കന്യക), തുലാം (തുലാസ്) എന്നിങ്ങനെ.

7. ഗ്രഹങ്ങളുടെ ആപേക്ഷിക സ്ഥാനമാററത്തിനനുസരിച്ച് ഋതുക്കളിൽ വരുന്നമാററം ശ്രദ്ധിക്കപ്പെട്ടിരുന്നു. ഈ സ്ഥാനങ്ങൾ ഗണിച്ച് മുൻകൂട്ടി പ്രവചിക്കാമെന്നും മനുഷ്യർ കണ്ടു. അങ്ങനെയാണ് പഞ്ചാംഗം നിലവിൽ വന്നതു്. ഓരോ ദിവസവും സൂര്യചന്ദ്രന്മാരും ഗ്രഹങ്ങളും ആകാശത്ത് ഏതു സ്ഥാനത്തു

കാണും എന്നതാണ് പഞ്ചാംഗം കാണിക്കുന്നത്. മാസം, നാള്,തിഥി, ഗ്രഹനില മുതലായവയാണ്. പഞ്ചാംഗത്തിൽ കൊടുത്തിരിക്കുന്നത്.

8. രാശിചക്രത്തെ 12 ആയി വിഭജിച്ച് അതിൽ ഏതിലാണ് സൂര്യനെ കാണുന്നത് എന്നതനുസരിച്ച് ആ കാലത്തെ പേരിലുള്ള ചിങ്ങം, കന്നിയാദി മാസംകൊണ്ട് അറിയുന്നു. ഈ രാശിചക്രത്തെ 27 നാളുകൾ - ഞാററുവേലകൾ - ആയും തിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. അശ്വതി,ഭരണി,കാർത്തിക തുടങ്ങിയവ. ഓരോന്നും ഏതെങ്കിലും നക്ഷത്രത്തിൻേറയോ, നക്ഷത്രക്കൂട്ടത്തിൻെറയോ സ്ഥാനത്താൽ നിർവ്വചിക്കപ്പെടുന്നു. ഇതിൽ ഏതിനുള്ളിലാണോ ചന്ദ്രൻ, അതനുസരിച്ച് ആ ദിവസത്തിനു് ആ നാള്-അശ്വതി തുടങ്ങിയവ വരുന്നു.ഫെബ്രുവരി 1നു് മകരം 19 ആണ്. ചിത്ര ആണ്. ചിത്ര $13\frac{1}{2}$ നാഴികയുണ്ട്. തിഥിസപ്തമിയാണ്-ഇതെല്ലാം പഞ്ചാംഗത്തിൽ കാണാം,സൂര്യൻ മകരം രാശിയിലാണ്—ചന്ദ്രൻ ചിത്ര നക്ഷത്രത്തിൻെറ സമീപത്തും.

9. ഈ സ്ഥാനങ്ങൾ ഗണിതീയ സ്ഥാനങ്ങളാണ്. 360 ഡിഗ്രിയെ കൃത്യം 30 ഡിഗ്രിവീതം മുറിച്ചോ, 27 ഭാഗങ്ങളായി മുറിച്ചോ അടയാളപ്പെടുത്തുന്ന നക്ഷത്രങ്ങൾ ഇല്ല. സാങ്കല്പിക സ്ഥാനങ്ങളേയുള്ളു.

10. ഭാരതത്തിൻെറ സമയത്തിൻെറ മാത്രകൾ ഇതായിരുന്നു—

1 ദിവസം=60 നാഴിക (24 മണിക്കൂർ)

1 നാഴിക =60 വിനാഴിക (24 മിനിട്ട്)

1 വിനാഴിക=60കല(സെക്കൻെറ്)

1 കല=60 വികല (0.4സെക്കൻെറ്)

1 വികല=(0.07)സെക്കൻെറ്

11. കലണ്ടറിൽ (പഞ്ചാംഗത്തിൽ) നോക്കിയാൽ 1161 കുംഭ മാസത്തിൽ ഇങ്ങനെയൊരു ഗ്രഹ നില കാണാൻ കഴിയും.

	മീനം	മേടം	ഇടവം	മിഥുനം	
	ഗു		സ		
കുംഭം	ര ബു ശു				കർക്കിടകം
മകരം					ചിങ്ങം
	കു ശ	ച ശി			
	ധനു	വൃശ്ചികം	തുലാം	കന്നി	

വൃത്തത്തിലുള്ള രാശിച്ചക്രത്തെ ചതുരമായി വരച്ചിരിക്കുന്നു. 12 രാശികൾ യഥാക്രമം കുംഭത്തിൽ ര, ബു, ശു, ര=രവി, ബു=ബുധൻ, ശു=ശുക്രൻ, ഗു=ഗുരു= വ്യാഴം—മീനം രാശിയിൽ കു=കുജൻ= ചൊവ്വ, ശ=ശനി—രണ്ടും ധനു രാശിയിൽ ച=ചന്ദ്രൻ—വൃശ്ചികം രാശിയിൽ സ=സർപ്പൻ= രാഹു; ശി=ശിഖി=കേതു ഇവ രണ്ടും ചാന്ദ്രപഥ—ക്രാന്തിവൃത്ത സന്ധികളാണ്—ഇവ എപ്പോഴും 180 ഡിഗ്രി വ്യത്യാസത്തിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു കാണാം.

12. മേല്പറഞ്ഞതെല്ലാം നിരീക്ഷണാത്മക ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്രമാണ്. നമ്മുടെ പൗരാണികർ നിരീക്ഷണ പടുക്കളായിരുന്നു നിരീക്ഷിത ദത്തങ്ങൾ കൃത്യമായി തലമുറയിൽ നിന്നും തലമുറയിലേക്ക കൈമാറിയിരുന്നു. പ്രശസ്ത ഭാരതീയ ജൗതിഷികളാണ് ബ്രഹ്മഗുപ്തൻ, വരാഹമിഹിരൻ, ആര്യഭട്ടൻ, ഭാസ്കരാചാര്യർ തുടങ്ങിയവർ. ഇവരിൽ ആര്യഭട്ടൻ കേരളീയനാണെന്നു കരുതുന്നു. മററു പ്രശസ്ത കേരളീയ ജൗതിഷികളാണ് സംഗ്രാമ (ഇരിങ്ങാലക്കട) മാധവൻ, വടശ്ശേരി പരമേശ്വരൻ നമ്പൂതിരി, നീലകണ്ഠ സോമയാജി തുടങ്ങിയവർ, നിളാനദിയുടെ (ഭാരതപ്പുഴ) മണൽത്തട്ടിൽ മലർന്നു കിടന്നാണ് ഇവർ പലരും നക്ഷത്രനിരീക്ഷണം നടത്തിയിട്ടുള്ളത്.

13. ഗ്രഹനിലകൾ മനുഷ്യജീവിതത്തെ ബാധിക്കുന്നുഎന്നു വിശ്വസിക്കുന്നവരുണ്ട്. ആ വിശ്വാസത്തിൽ നിന്നാണ്. ജാതകഫലം, വാരഫലം. നല്ലതും ചീത്തയുമായ ദിവസങ്ങൾ. മുഹൂർത്തങ്ങൾ തുടങ്ങിയവ രൂപപ്പെട്ടത്തു് ഇവക്കു് യഥാർത്ഥ അനുഭവിക അടിസ്ഥാനവുമില്ലന്നു കരുതുന്നവരാണ് മിക്ക ശാസ്ത്രജ്ഞന്മാരും.

കപ്പൽ ഗതാഗതത്തിൽ സ്ഥാനനിർണ്ണയം, ഭൂസർവ്വേ മുതലായവ പല ആവശ്യങ്ങൾക്കും നക്ഷത്ര സ്ഥാന നിർണ്ണയം ഇന്നും ഉപകരിക്കുന്നു.

14. മനുഷ്യൻ ഇന്നു ചന്ദ്രനിൽ കാൽകുത്തിക്കഴിഞ്ഞിരിക്കുന്നു. ശുക്രനിലും ചൊവ്വായിലും അവനയച്ച റോക്കററുകൾ ചെന്നിറങ്ങി. മററു ഗ്രഹങ്ങളുടെ സമീപത്തും എത്തി. ഫലജ്യോതിഷത്തെ ന്യായീകരിക്കാവുന്ന ഒന്നുംതന്നെ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടില്ല.

15. ഉപകരണങ്ങളുടെ സഹായത്തോടെ ആധുനിക

മനുഷ്യൻ നമ്മുടെ പൗരാണികർക്ക് ഊഹിക്കാൻ പോലും കഴിയാത്ത പലതും കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്. സൗരയൂഥത്തിലെ അംഗങ്ങൾ, നക്ഷത്രങ്ങൾ, ഗാലക്സികൾ, പ്രപഞ്ചമേഘലങ്ങൾ, ക്വാസാർ, പൾസാർ, റേഡിയോ വികിരണങ്ങൾ, പ്രപഞ്ചവികാസം .... അങ്ങനെ പലതും.

മാനത്തെ നക്ഷത്രങ്ങളെ പരിചയപ്പെടുക വളരെ രസാവഹമാണ്. അവയുടെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ ഹാലിയുടെ ചലനം നിരീക്ഷിക്കാം– പ്രപഞ്ചത്തിന്റെവലുപ്പത്തെയും പ്രായത്തെയുംകുറിച്ച് അത്ഭുതപ്പെടാം.

കേന്ദ്രബിന്ദു:– ഗണിതാത്മക ജ്യോതിഷത്തിനു പഴക്കമുണ്ട്; ഉപയോഗമുണ്ട്; വളർച്ചയുണ്ട്; -ഫലജ്യോതിഷത്തിന് ഒരടിസ്ഥാനവുമില്ല.

ക്ലാസ്—3

സൗരയൂഥം

1. ഭൂമി സൂര്യനുചുററും സഞ്ചരിക്കുന്നു — തിരിച്ചല്ല. വേറെയും 8 ഗ്രഹങ്ങളുണ്ട് അവയിൽ 5 എണ്ണത്തെ നഗ്നനേത്രം കൊണ്ടു കാണാം. കൂടാതെ ധൂമകേതുക്കളും, ഉപഗ്രഹങ്ങളും, ലഘുഗ്രഹങ്ങളും ഒക്കെക്കൂടിയതാണ് സൗരയൂഥം.
2. സൗരയൂഥാംഗങ്ങളുടെ വലിപ്പം, അന്തരീക്ഷം, ചലനം, ചേരുവ എന്നിവയിലൊക്കെ വ്യക്തമായ സാദൃശ്യങ്ങളും അതുപോലെ നിശിതമായ അപവാദങ്ങളും കാണാം.
3. പണ്ട് ഭൂമിയെക്കുറിച്ചു മാത്രമെ നേരിട്ടു പഠിക്കാൻ പററിയിരുന്നുള്ളു. ഇന്ന് ചന്ദ്രനിലും ശുക്രനിലും, ചൊവ്വയിലും മനുഷ്യൻ നിക്ഷേപിച്ച ഉപകരണങ്ങൾ ഉണ്ട്. മററു ഗ്രഹങ്ങളുടെ അടുത്തുകൂടി കടന്നുപോയിട്ടുണ്ടു്.
4. ബുധൻ, ശുക്രൻ, ഭൂമി, ചൊവ്വ എന്നിവയെല്ലാം ചേരുവയിൽ സമാനങ്ങളാണ്-എല്ലാററിലും പ്രധാനമായുള്ളതു് പാറകളാണ്- സിലിക്കയും ഇരുമ്പും. ഇവയെ ഭൗമഗ്രഹങ്ങൾ എന്നു എന്നു മൊത്തത്തിൽ പറയാം.
5. ചൊവ്വാക്കപ്പുറം വ്യാഴം, യുറാനസ്, ശനി, നെപ്ട്യൂൺ, പ്ലൂട്ടോ-ഇവ ഭീമഗ്രഹങ്ങളാണ്-ചേരുവയും വ്യത്യസ്തം വാതക-ദ്രാവക പ്രധാനം, ഹൈഡ്രജനും, ഹീലിയവും നൈട്രജനുമാണ് മുഖ്യമൂലകങ്ങൾ
6. ഗ്രഹചലനകക്ഷകൾ ദീർഘവൃത്തങ്ങളാണ്-പരിക്രമണതലം, നിരക്ഷതലം, പരിക്രമണവേഗം. ഭ്രമണ

വേഗം, ധ്രുവപ്പരപ്പ്, സാധാരണഗതിയും വിപരീതഗതിയും, സൂര്യനിൽനിന്നുള്ള ദൂരം എന്നിവ-(ചാർട്ട് ഉപയോഗിക്കാം)

7. അന്തരീക്ഷത്തിന്റെ അളവിനെയും ചേരുവയേയും നിശ്ചയിക്കുന്ന ഘടകങ്ങൾ ഘനത്വം, താപനില, ഗുരുത്വാകർഷണം (നിഷ്ക്രമണപ്രവേഗം)മുതലായ രാശികൾ. ഭൂമിയിലെ അന്തരീക്ഷത്തിൽ വന്ന മാററങ്ങൾ.

8. ജീവന്റെ ഉല്പത്തിക്കും വികാസത്തിനും സഹായകമായ ഘടകങ്ങൾ— മററുഗ്രഹങ്ങളിൽ ജീവനില്ലായെന്ന നിഗമനത്തിലാണ് ശാസ്ത്രജ്ഞൻ എത്തിയിട്ടുള്ളത്. ചൊവ്വയെപ്പററിയുള്ള കഥകൾ മുഴവൻ ഭാവനകൾ മാത്രമായിരുന്നു.

9. മഹത്തായ പയനീർ—വോയേജർ ദൗത്യങ്ങൾ വിവരണം.

10. സൗരയൂഥത്തിന്റെ ഉല്പത്തിയെക്കുറിച്ച് പല സിദ്ധാന്തങ്ങളുമുണ്ട്, എന്നാൽ എല്ലാവരും അംഗീകരിക്കുന്നതും, എല്ലാററിനേയും വിശദീകരിക്കുന്നതുമായ ഒന്നില്ല. പ്രായം ഏതാണ്ട് 600 കോടികൊല്ലമാണ് എല്ലാവരും അംഗീകരിക്കുന്നു.

കേന്ദ്രബിന്ദു:— വൈജാത്യങ്ങളുണ്ടെങ്കിലും ഏറെ സാദൃശ്യങ്ങളുള്ള ഖവസ്തുക്കളുടെ ഒരു കൂട്ടമാണു് സൗരയൂഥം—20ാം നൂററാണ്ടിൽ മനുഷ്യന്റെ കണ്ണിനു പുറമേ കൈയ്യും അവയിലേക്കു നീളാൻ തുടങ്ങി ഈ യൂഥത്തിൽ ഭൂമിക്കൊരു അദ്വിതീയത്വമുണ്ട്. ഇവിടെ മാത്രമെ ജീവൻ ഉള്ളു.

ക്ലാസ്;–4

മാനത്തെ നിർദേശങ്ങൾ

1. ഭൂമി കറങ്ങുന്നു—എതിർദിശയിൽ മാനം-ഖഗോളം കറങ്ങുന്നതായി തോന്നുന്നു-സൂര്യനും നക്ഷത്രങ്ങളും കിഴക്കുദിക്കുന്നു. പടിഞ്ഞാറസ്തമിക്കുന്നു.
2. നേരേ കിഴക്കുദിക്കുന്നവ നമ്മുടെ തലയ്ക്കുമീതക്കൂടി പ്പോയി നേരെ പടിഞ്ഞാറ് അസ്തമിക്കുന്നു. വടക്കും തെക്കും മാറി ഉദിക്കുന്നവ സമാന്തരരേഖകളിലൂടെ പടിഞ്ഞാട്ടു നീങ്ങുന്നു.
3. ഭ്രമണാക്ഷം ആകാശ (ഖ) ഗോളത്തിലേക്കു നീട്ടി യാൽ ഖഗോളധ്രുവങ്ങൾ ലഭിക്കുന്നു. മദ്ധ്യരേഖാത ലത്തെ ഖഗോളത്തിലേക്കു വികസിപ്പിച്ചാൽ ഖമ ദ്ധ്യരേഖ കിട്ടുന്നു.-ഖമദ്ധ്യരേഖ ഒരു വൃത്തമാണ്. ഇതിൽ ഒരു സ്ഥാനത്തെ '○' എന്നെടുത്താൽ ഈ വൃത്തത്തെ 360 ഡിഗ്രിയായി വിഭജിക്കാം.
4. ആകാശത്തിൽ നക്ഷത്രങ്ങളുടെ പശ്ചാത്തലത്തിൽ സൂര്യന്റെ സ്ഥാനത്തിനു വരുന്ന മാററം മറെറാരു വൃത്തത്തെ ജനിപ്പിക്കുന്നു, ഇതിനു ക്രാന്തിവൃത്തം എന്നു പറയും. ഈ ക്രാന്തി വൃത്തവും ഖമദ്ധ്യരേഖാ വൃത്തവും തമ്മിൽ പരസ്പരം രണ്ടു ദിക്കിൽ മുറിക്കുന്നു ഇവിയിൽ ഒന്നിനെയാണ് '○' ആയിഎടുക്കുന്നത്.
5. മേടം, തുലാം രാശികളുടെ തുടക്കത്തിലായിരുന്നു പണ്ടു ഇവ തമ്മിൽ മുറിച്ചിരുന്നതു്. സൂര്യൻ ഈ സ്ഥാനങ്ങളിൽ എത്തുമ്പോൾ യഥാക്രമം മേടവിഷു വും തുലാംവിഷുവും ഉണ്ടാകുന്നു.
6. ഭൂമിയുടെ അച്ചുതണ്ടിനെ വടക്കോട്ടു നീട്ടുമ്പോൾ ധ്രുവ നക്ഷത്രത്തിൽ എത്തുന്നു—ഇതാണ് ഖഗോള ഉത്തരധ്രുവം.

ധ്രുവൻ യഥാർത്ഥത്തിൽ ധ്രുവത്തിൽ നിന്നു് ഏതാണ്ടു് ഒരു ഡിഗ്രി മാറിയാണു് കിടക്കുന്നതു്. ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണാക്ഷത്തിന് ആട്ടമുണ്ടു്. അതിനാൽ ധ്രുവസ്ഥാനങ്ങൾ മാറുന്നു (ഉദാഹരണമായി പമ്പരം കറക്കിക്കാണിക്കാം)

7. ഇതിൻെറ ഫലമായി വിഷുവൽസ്ഥാനങ്ങൾക്കും മാററം വരുന്നു ഇന്നു 0° മേഷാദിയായ അശ്വതിയുടെ സ്ഥാനത്തെയല്ല, മീനത്തിൽ ഉത്രട്ടാതിക്കും രേവതിക്കുമിടക്കുള്ള സ്ഥാനത്തെയാണ്. യഥാർത്ഥവിഷു ഇപ്പോൾ ഏതാണ്ടു് മീനം 5 നാണ് (മേടം 1ആഴ്ച)

8. ഖഗോള മദ്ധ്യരേഖയ്ക്കു സമാന്തരമായി തെക്കുഭാഗത്തും വടക്കുഭാഗത്തും കിഴക്കുപടിഞ്ഞാറ് വൃത്തങ്ങൾ വരയ്ക്കാം. ഇവയെ ധ്രുവാംശവൃത്തങ്ങൾ എന്നു പറയാം (Declination) ഇവ തെക്കും വടക്കുമായി സ്ഥിതിചെയ്യുന്നു. ഇതു് എത്ര ഡിഗ്രി എന്നതിന് "ദിക് പാതം" അല്ലങ്കിൽ ഡെക്ലിനേഷൻ എന്നു പറയാം. ഭൂമിയിലെ അക്ഷാംശത്തിനു സമാനമാണിതു്,

9. രണ്ടു ഖഗോള ധ്രുവങ്ങളിലൂടെയും കടന്നു പോകുന്ന അനേകം വൃത്തങ്ങൾ വരയ്ക്കാം—അവ ഖമദ്ധ്യരേഖയെ വിവിധ സ്ഥാനങ്ങളിൽ ഖണ്ഡിക്കുന്നു. ഇവയെ വിഷുവാംശവൃത്തങ്ങൾ എന്നു വിളിക്കാം—ഇംഗ്ലീഷിൽ Right Assension. വിഷുവാംശങ്ങളും ദിക് പാതങ്ങളും കൂടി ഖഗോളത്തിൽ ഒരു കാർത്തീയ നിർദ്ദേശാങ്കവ്യൂഹം(Cartesian cordinates)ചമയ്ക്കുന്നു. ഇവ രണ്ടും ഉപയോഗിച്ച ഏതു വസ്തുവിൻെറയും സ്ഥാനം നിർണ്ണയിക്കാം.

10. അന്താരാഷ്ട്ര ജ്യോതിശ്ശാസ്ത്ര യൂണിയനിലെ അംഗങ്ങൾ പരസ്പരം അംഗീകരിച്ചുകൊണ്ടു് മാനത്ത് ഇങ്ങനെയൊരു സാങ്കല്പിക ഗ്രാഫ്പേപ്പർ

ഉണ്ടാക്കിയിരിക്കുന്നു—കിഴക്കുപടിഞ്ഞാറു ദിശയിൽ മണിക്കൂർ അളവിലും (12ധ്രുവവൃത്തങ്ങൾ) ഖമദ്ധ്യ രേഖയെ 24 ഇടങ്ങളിൽ ഖണ്ഡിക്കുന്നു; അതിനാൽ 24 മണിക്കൂർ—ഓരോ മണിക്കൂറും 15 ഡിഗ്രിവീതം) തെക്കു വടക്കു ദിശയെ ഡെക്ലിനേഷൻ ഡിഗ്രിയിലും കുറിക്കുന്നു. വടക്കോട്ടു (+) ആയും [ഉത്തരധ്രുവം + 90°]തെക്കോട്ട് (—) ആയും [ദക്ഷിണധ്രുവം —90°] അംഗീകരിച്ചിരിക്കുന്നു.

11. ഭൂമദ്ധ്യരേഖയിൽ സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന ആളുകൾക്ക് തലക്ക്നേരെ മുകളിലുള്ള ബിന്ദു ഖമദ്ധ്യരേഖയിൽ തന്നെയുള്ളതായിരിക്കും. കേരളം വടക്കേ അർദ്ധ ഗോളത്തിൽ ഏകദേശം 8°യ്ക്കും 13°യ്ക്കും ഇടയ്ക്കാണ്. ഏതാണ്ട് 10° വടക്കു സ്ഥിതിചെയ്യുന്ന എറണാകുള ത്തുനിന്നു നോക്കുന്ന ആളുടെ ശിരോബിന്ദുവിൽ നിന്ന് ഏതാണ്ട് 10° തെക്കായിരിക്കും ഖമദ്ധ്യരേഖ

12. ഉത്തരധ്രുവത്തിൽ നിൽക്കുന്ന ഒരാളുടെ തലയ്ക്കു മുകളിൽ ധ്രുവനക്ഷത്രമായിരിക്കും. മററു നക്ഷത്ര ങ്ങൾ അതിനുചുററും കറങ്ങുന്നതായി കാണും, ഉദയ വും അസ്തമനവും ഇല്ലാതെ.

കേന്ദ്രബിന്ദു:—ഭൂമിയുടെ ഉപരിതലത്തിൽ അക്ഷാംശംകൊണ്ടും രേഖാംശം കൊണ്ടും കുറിക്കു ന്നതുപോലെ ഖഗോളത്തെ ദിക്പാതം (Declination)കൊണ്ടും വിഷുവാംശം (Right Assen–sion)കൊണ്ടും കുറിക്കാവുന്നതാണ്.

ക്ലാസ്—5

നക്ഷത്രങ്ങളും നക്ഷത്രഗണങ്ങളും

1. മാനത്തെ നക്ഷത്രങ്ങളെ പല വ്യത്യസ്ത 'ഗണ'ങ്ങളായി വേർതിരിച്ചിട്ടുണ്ട്. പൗരാണിക മനുഷ്യർ തുടങ്ങിവച്ചതാണ് ഈ ഏർപ്പാട് ഇന്ന് അന്താരാഷ്ട്ര ജ്യോതിശാസ്ത്ര യൂണിയൻ അംഗീകരിച്ചിട്ടുള്ള വിധിപ്രകാരം ഖഗോളത്തെ ആകെ 88 ഗണങ്ങളായി വിഭജിച്ചിരിക്കുന്നു.
2. ഈ ഗണങ്ങളെ പൊതുവിൽ 3 വിഭാഗങ്ങളായി വേർതിരിക്കാം. ക്രാന്തിവൃത്തത്തിൽ രാശിചക്രത്തിൽ കിടക്കുന്ന ഗണങ്ങൾ, ധ്രുവങ്ങൾക്ക് സമീപമുള്ള ഗണങ്ങൾ, രണ്ടിനും ഇടക്കുള്ള ഗണങ്ങൾ.
3. ഈ ഗണങ്ങൾക്ക് വിവിധ ജീവികളുടെയും വസ്തുക്കളുടേയും പേരുകൾ നൽകപ്പെട്ടിട്ടുണ്ട്. ചുരുക്കം ചിലവയുടെ കാര്യത്തിലൊഴിച്ച് മററുള്ളവയുടെ കാര്യത്തിലൊന്നും സാദൃശ്യം വ്യക്തമല്ല.
4. രാശിചക്രത്തിൽപെട്ട ഗണങ്ങളാണ് ചിങ്ങം, കന്നി മുതലായവ അശ്വതി ഭരണി മുതലായവയിൽ ചിലവ ഒററ നക്ഷത്രങ്ങളാണ്. ചിലവ ഏതാനും നക്ഷത്രങ്ങളുടെ കൂട്ടമാണ്.
5. രാശിചക്രത്തിൽപ്പെട്ട ചിങ്ങം, വൃശ്ചികം, എന്നീ ഗണങ്ങളും ഒറിയോൺ, സപ്തർഷികൾ, കസിയോപ്പിയ (കശ്യപി) ഔറിഗ (പ്രാജിത) എന്നീ ഗണങ്ങളും സിറിയസ്സ്, പ്രോസിയോൺ, കാസ്റ്റർ പോളക്സ്, കനേപ്പസ് തുടങ്ങിയ നക്ഷത്രങ്ങളും എളുപ്പത്തിൽ വേർതിരിച്ചറിയാം, കുറച്ചൊന്നു മിനക്കെട്ടാൽ നക്ഷത്രച്ചാർട്ടുകളുടെ സഹായത്തോടെ മിക്ക

ഗണങ്ങളും ശോഭയുള്ള നക്ഷത്രങ്ങളും കണ്ടുപിടി ക്കാം. രാത്രിയിൽ മാനംനോക്കി ഇവ കണ്ടുപിടിക്കു കയെന്നതു് അത്യന്തം രസാവഹാമായ ഒരു ഹോബി യാണ്.

6. നക്ഷത്രങ്ങളിൽ ചിലവയ്ക്കൊക്കെ പേരുകളുണ്ട്—ലാ റ്റിനിലും, സംസ്കൃതത്തിലും, മലയാളത്തിലും, എല്ലാ നക്ഷത്രങ്ങൾക്കും പേർ കൊടുക്കാൻ പറ്റില്ല. അതിനാൽ ശോഭയുടെ ക്രമത്തിൽ ഓരോ ഗണത്തി ലേയും നക്ഷത്രങ്ങൾക്ക് a, β, γ.... തുടങ്ങിയ ഗ്രീ ക്ക് അക്ഷരങ്ങളും 1,2 3.... തുടങ്ങിയ സംഖ്യക ളും ഗണനാമവും ഉപയോഗിച്ച് പേർ നൽകുന്നു. &-ഓറിയോണിസ് എന്നു പറഞ്ഞാൽ ഓറയോൺ ഗണത്തിലെ$_a$—ഒന്നാമത്തെ നക്ഷത്രം, γ ഉഴ്സാമെ ജോറിസ് എന്നുപറഞ്ഞാൽ സപ്തർഷി (ഉഴ്സാമേ ജർ) ഗണത്തിലെ മൂന്നാമത്തെ (ശോഭയിൽ) നക്ഷ ത്രം എന്നർത്ഥം.

7. ആദ്യകാലത്ത് ശോഭമതിക്കുന്നതിൽ വന്ന ചില വ്യത്യാസങ്ങൾ കാരണം ചില നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ക്രമ ത്തിൽ ചില്ലറ വിത്യാസങ്ങൾ വന്നിട്ടുണ്ട് ഉദാ:—a യേക്കാൾ β നക്ഷത്രം ശോഭയുള്ളതാവുക.

8. നക്ഷത്രങ്ങളുടെ ശോഭ "കാന്തിമാനം" എന്ന രാശി കൊണ്ടു കുറിക്കുന്നു. ആദ്യകാലത്തു് വെറും കണ്ണു കൊണ്ടുള്ള മതിപ്പു മാത്രമാണ് ഇതിനാധാരമായി രുന്നതു്. ഏറ്റവും പ്രകാശമുള്ളവയുടെ കാന്തിമാനം 1 എന്നും ഏറ്റവും കുറഞ്ഞവയുടെ വെറും കണ്ണുകൊ ണ്ടു് കഷ്ടിച്ചു മാത്രം കാണാവുന്നവയുടെ—കാന്തിമാ നം 6 എന്നും എടുത്തു. യഥാർത്ഥത്തിൽ ഈ കാന്തി മാനങ്ങൾ തമ്മിൽ ഉള്ള അന്തരം ഏതാണ്ട് 100

മടങ്ങായിരുന്നു. അങ്ങനെ കാന്തിമാനം 5 എന്നതു് 6 ൻെറ 2.512 മടങ്ങ് അതിൻെറ 2.512 മടങ്ങ് കാന്തിമാനം 4.... എന്നിങ്ങനെ നിജപ്പെടുത്തി ശോഭയുള്ള ധക്ഷത്രങ്ങളിൽ തന്നെ ചിലതിനു് കൂടുതൽ ശോഭയുണ്ട്.

അവയുടെ കാന്തിമാനം 1—ൽ കുറവാണു്. ചിലവയുടേതു് പൂജ്യത്തിൽ കുറവും ഏററവും ശോഭയുള്ള സിറിയസ്സിൻേറതു്—.1.7 അടുത്തതു് അഗസ്ത്യൻ—കാനോപ്പസ്—0.72

9. നക്ഷത്രങ്ങളുടെ കാണപ്പെടുന്ന കാന്തിമാനം അവയുടെ യഥാർത്ഥ ശോഭയെ വെളിപ്പെടുത്തുന്നില്ല. അവ വ്യത്യസ്ത ദൂരങ്ങളിലാണ് സ്ഥിതിചെയ്യുന്നതു്. എല്ലാ നക്ഷത്രങ്ങളെയും ഒരു നിശ്ചിതദൂരത്തിൽ വച്ചു് അവയുടെ കേവല കാന്തിമാനങ്ങരം തുലനം ചെയ്യാം. ഇതിനു ശാസ്ത്രജ്ഞർ അംഗീകരിച്ചിട്ടുള്ള ദൂരം 10 പാർസെക് അഥവാ 32.6 പ്രകാശവർഷം ആണ്. ഈ ദൂരത്തിൽ സൂര്യനെ കഷ്ടിച്ചേ കാണാൻ കഴയൂ. ചില നക്ഷത്രങ്ങരംക്ക് ചന്ദ്രനോളമില്ലങ്കിലും അതിനടുത്ത ശോഭ കാണും.

10. ഭൂമിയുടെ ഭ്രമണപഥത്തിൻെറ വ്യാസം 30 കോടി കിലോമീററർ—വ്യാസാർദ്ധം 15 കോടി കിലോമീററർ ഒരു സെക്കൻെറ് ഉരംക്കൊള്ളിക്കുന്നതിനു് എത്ര ദൂരം വേണമോ അതാണ് പാർസെക്. സെക്കന്റിൽ 2.998ലക്ഷം കിലോമീററർ വേഗത്തിൽ ഒരുകൊല്ലം കൊണ്ടു് പ്രകാശം സഞ്ചരിക്കുന്ന ദൂരമാണ് പ്രകാശവർഷം. ഇതു് ഏതാണ്ടു് 10 ലക്ഷം കോടികിലോമീറററാണ്. ഒരു പാർസെക് ഏതാണ്ടു് 32 ലക്ഷം

കോടി കിലോമീററും (3.26 പ്രകാശവർഷം) ഈ ദൂരം ഒരു സെക്കൻററ് ഉൾക്കൊള്ളിക്കുന്നു. ഏററവും അടുത്ത നക്ഷത്രം സൂര്യനാണ്. അതിലേക്ക് 8 പ്രകാശമിനിട്ട് ദൂരമുണ്ട്. അടുത്തതിലേക്ക് 4.2 പ്രകാശവർഷവും.

11. നക്ഷത്രങ്ങൾക്ക് പല നിറങ്ങൾ ഉള്ളതായി കാണാം ചെമപ്പ്, മഞ്ഞ, വെള്ള, നീല ഇത്യാദി. അവയുടെ ഉപരിതല താപനിലയാണ് ഇതിനെ നിർണ്ണയിക്കുന്നത്. താപനില കൂടുന്നതനുസരിച്ച് നിറം ചെമപ്പിൽനിന്നു് നീലയിലേയ്ക്കു മാറുന്നു.

12. നക്ഷത്രങ്ങളെ വർഗ്ഗീകരിക്കുന്നതിൽ നിറം, താപനില ഒരു പ്രധാന രാശിയാണ് -വലുപ്പമാണ് മറെറാരു രാശി, അങ്ങനെ സാധാരണ നക്ഷത്രങ്ങൾ, നീല നക്ഷത്രങ്ങൾ, വെള്ളക്കുള്ളന്മാർ, ചെമന്ന ഭീമന്മാർ.... എന്നിങ്ങനെ പലതരം നക്ഷത്രങ്ങളും കിട്ടുന്നു.

13. ഇതു കൂടാതെ ഇരട്ട നക്ഷത്രങ്ങളും ബഹുലനക്ഷത്രങ്ങളും ഉണ്ട്. അവ പൊതുവായ ഒരു ഗുരുത്വകേന്ദ്രത്തിനു ചുററും കറങ്ങുന്നു. ശോഭയിൽ മാററം വരുന്ന ചില നക്ഷത്രങ്ങളും ഉണ്ട്.

കേന്ദ്ര ബിന്ദു:— നക്ഷത്രങ്ങളെ ഗണങ്ങളായി തിരിച്ചിരിക്കുന്നു—ഇവയെ വേർതിരിച്ചറിയാം—വ്യത്യസ്തശോഭയും നിറവുമുള്ള നക്ഷത്രങ്ങളുണ്ട്.

ക്ളാസ്:–6

സൂര്യൻ
ഒരു സാധാരണ നക്ഷത്രം

1. നക്ഷത്രങ്ങളെപ്പററി പൊതുവായി പഠിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നതിനുമുൻപ് നമുക്ക് ഏററവും അടുത്തുള്ളതും നമ്മുടെ ഊർജ്ജ (അന്ന) ദാതാവുമായ സൂര്യനെപ്പററി പഠിക്കാം. കാരണം നമ്മുടെ ജീവിതത്തെ അത് സാരമായി ബാധിക്കുന്നു.

2. സൂര്യനെ ടെലസ്കോപ്പിലൂടെയൊ ബൈനോക്കുലേഴ്സിലൂടെയൊ നേരിട്ടു നോക്കരുത്. കണ്ണുപൊട്ടിപോകും, സൗരബിംബത്തിൽ കാണുന്ന സവിശേഷതകൾ: ഇരുണ്ട പാടുകൾ (കളങ്കങ്ങൾ) ഈ കളങ്കങ്ങളുടെ ചാക്രികമായ ഏററക്കുറച്ചിൽ–11 വർഷചക്രം–ഭൂമിയിലെ കാലാവസ്ഥയിൽ ഇത് പ്രതിഫലിപ്പിക്കപ്പെടുന്നു.

   സൂര്യൻെറ ഭ്രമണം–എല്ലാ ഭാഗവും ഒരേ വേഗത്തിലല്ല തിരിയുന്നത്– ശരാശരി ഭ്രമണകാലം സൂര്യകളങ്കങ്ങൾ കറക്കവേഗം നിർണ്ണയിക്കാൻ സഹായിക്കുന്നു.

4. കളങ്കങ്ങൾക്കു പുറമേ ചൂട്ടുകൾ (faculac)''മണികൾ'' മുതലായവയും സൗരബിംബത്തിൽ കാണാം. കാന്തിക കൊടുങ്കാററുകൾ സൂര്യനിൽ ധാരാളമാണ്.

5. നാം കാണുന്ന സൗരബിംബത്തെ ഫോട്ടോ സ്പിയർ അഥവാ പ്രഭാമണ്ഡലം എന്നു പറയുന്നു. അതിനു പുറമേ വർണ്ണമണ്ഡലം(ക്രോമോസ്ഫിയർ) കറോണ എന്നിവയുമുണ്ട്. വർണ്ണമണ്ഡലത്തിലെ മൂലകങ്ങൾ, പ്രഭാമണ്ഡലത്തിലെ മൂലകങ്ങൾ. പ്രഭാമണ്ഡലത്തിൽ നിന്നുവരുന്ന പ്രകാശത്തിലെ വിവിധ

തരംഗങ്ങളെ അവശോഷിച്ച് സ്പെക്ട്രത്തിൽ അവശോഷണരേഖകഠം സൃഷ്ടിക്കുന്നു.

6. സൂര്യൻ സജീവമായ ഒരു ഗോളമാണ്. പലതരത്തിലുള്ള ആളലുകഠം, സൗരനാക്കുകഠം, പ്രൊമിനൻസുകഠം, വിസ്ഫോടനങ്ങഠം എന്നിവ കാണാം.

7. സൂര്യനിൽനിന്നു പലതരത്തിലുള്ള കണങ്ങളുടെ ഒരു പ്രവാഹമുണ്ട് ഇതിനെ സൗരവാതം എന്നു പറയും. ധൂമകേതുവിനു വാൽജനിക്കുന്നതിനു പ്രധാന കാരണം ഇതാണ്— ഭൂമിയിലെ വിവിധ കാന്തിക പ്രതിഭാസങ്ങളെയും ഇതു ബാധിക്കുന്നു.

8. സൂര്യൻെറ വ്യാസം ഏതാണ്ട 14 ലക്ഷം കിലോമീററാണ്, അതിൻെറ അന്തർഭാഗം എങ്ങനെയിരിക്കുമെന്നു പഠിക്കാൻ പററില്ല. (നേരിട്ട്) നിഗമിച്ചെടുക്കാനെപററൂ. കേന്ദ്രത്തിലെ താപനില ഏതാണ്ട് 150ലക്ഷം ഡിഗ്രി വരുമെന്ന് മതിച്ചിരിക്കുന്നു. ഈ താപനിലയിൽ അണു കേന്ദ്രങ്ങഠം തമ്മിൽ സംയോജനം നടക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ അണു കേന്ദ്രങ്ങഠം കൂടിച്ചേർന്നു ഹീലിയം ഉണ്ടാകുന്നു—ഫ്യൂഷൻ പ്രക്രിയ—ഇതിൽ നിന്നുണ്ടാകുന്ന ഊർജ്ജമാണ് സൂര്യൻെറ ഊർജ്ജഉറവിടം. ഈ പ്രതിപ്രവർത്തനം തന്നെയാണ് ഹൈഡ്രജൻ ബോംബിൻെയും ആധാരം.

9. സൂര്യനിൽ ഓരോ സെക്കൻെറിലും 40 ലക്ഷം ടൺ ഹൈഡ്രജൻ, ഹീലിയമായി മാറുന്നുണ്ട്. ഹൈഡ്രജൻ ബോംബിലാകട്ടെ ഏതാനും കിലോഗ്രാം ഹൈഡ്രജനാണ് ഹീലിയമായി മാറുന്നത്.

കേന്ദ്രബിന്ദു:— സൂര്യൻ അത്യന്തം സജീവമായ ഗോളമാണ്. അണുസംയോജന പ്രക്രിയകളാണ് അതിൻെറ എല്ലാ ചൈതന്യത്തിൻെറയും ഉറവിടം.

ക്ലാസ്—7

ഒരു നക്ഷത്രത്തിൻെറ സ്വകാര്യ ജീവിതം

1. പ്രപഞ്ചത്തെ ശൂന്യാകാശം എന്നു പറയാറുണ്ടെങ്കിലും അതു ശൂന്യമല്ല. പ്രോട്ടോണുകൾ അവിടെയും ഉണ്ട്. ഒരു ഘന മീററർ വ്യാപ്തത്തിൽ ചിലപ്പോൾ ഒന്നേ ഉണ്ടായിരിക്കൂ. ചിലപ്പോൾ അതിലും കുറവ് പക്ഷേ ഊഹിക്കാനാവാത്തത്രവലുതാണ് പ്രപഞ്ചം.
2. പ്രപഞ്ചമാകെ ഗുരുത്വാകർഷണത്തിൻേറതായ ഒരു മണ്ഡലമാണ്, അതിൻെറ ശക്തിയിൽ പ്രാദേശികമായ ഏററക്കുറച്ചിലുകൾ ഉണ്ടാകുന്നു. തരംഗങ്ങൾ ഉണ്ടാകുന്നു, പ്രാദേശികമായ ഘനത്വം വർദ്ധിക്കുന്നു ഇത് പ്രാദേശിക ഗുരുത്വാകർഷണത്തെ ശക്തിപ്പെടുത്തുന്നു. ഇത് പ്രാദേശികമായ ദ്രവ്യസ്വരൂപണത്തിലേക്കു നയിക്കുന്നു. ഗുരുത്വാകർഷണത്തിൻെറ ഫലമായി കുറെ പ്രദേശത്തെ ദ്രവ്യം ഒരു കേന്ദ്രത്തിലേക്കു ഇടിഞ്ഞു വീഴുന്നു— സങ്കോചിക്കുന്നു എന്നു പറയാം.
3. ചിലയിടങ്ങളിൽ പ്രോട്ടോണുകളുടെയും മററു മൂലകങ്ങളുടേയും അസാധരണമായ കേന്ദ്രീകരണം കാണുന്നു—ഒരു തരത്തിലുള്ള പുകപടലം പോലിരിക്കും ഇവയെ പൊതുവേ നെബുലകൾ എന്നു പറയുന്നു.
4. മുകളിൽ (പാരഗ്രാഫ്(2) പറഞ്ഞ ഇടിഞ്ഞു വീഴൽ (Collapse) ഒരു ഘട്ടമെത്തുമ്പോൾ ആന്തരിക മർദ്ദം വർദ്ധിച്ച് മന്ദീകരിക്കപ്പെടുകയും അവസാനം നില്ക്കുകയും ചെയ്യുന്നു. ഒരുതരം സന്തുലാവസ്ഥയിൽ എത്തുന്നു. പക്ഷെ ഇതിനകം കേന്ദ്രത്തിലെതാപനില ഗണ്യമായി ഉയർന്നിരിക്കും.

5. ഒരു പ്രത്യേകവസ്തു രൂപം കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. ഇതിനെ 'നക്ഷത്ര ഭ്രൂണം' എന്നു വിളിക്കാം. ഈ ഭ്രൂണത്തിന്റെ ദ്രവ്യമാനം വളരെ കൂടുതലായിരിക്കും. സൂര്യന്റെ ദ്രവ്യമാനത്തിന്റെ അനേക മടങ്ങായിരിക്കാം കുറഞ്ഞുമിരിക്കാം.പലേ പ്രാദേശിക സാഹചര്യങ്ങളെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും ഇത്.പിന്നീടുള്ള വികാസഗതി നിർണ്ണയിക്കുന്നത് തുടക്കത്തിലുണ്ടായിരുന്ന ഈ ദ്രവ്യമാനമാണ്.

6. സൂര്യന്റേതിനേക്കാൽ വളരെ കുറുതലാണ് ദ്രവ്യമാനമെങ്കിൽ സങ്കോചഫലമായുണ്ടാകുന്ന കേന്ദ്ര താപനില അണുകേന്ദ്രപ്രക്രിയ ആരംഭിക്കാൻ തക്കവണ്ണം ഒരിക്കലും ഉയരുക.യില്ല.മങ്ങിയ ചുവപ്പു നിറത്തോടു കൂടിയ ഒരു ഗോളമായി കുറേക്കാലം വർത്തിക്കും. അതിനുശേഷം മങ്ങി മങ്ങി ഇല്ലാതായിത്തീരുന്നു.

7. ഏതാണ്ട് സൂര്യന്റെ ദ്രവ്യമാനമുള്ള നക്ഷത്ര ഭ്രൂണങ്ങളിൽ സങ്കോചഫലമായ കേന്ദ്രതാപനില ഏതാണ്ട് ഒരു കോടി ഡിഗ്രിവരെ ഉയരുന്നു. അണു സംയോജനം ആരംഭിക്കുന്നു. ഹൈഡ്രജൻ അണു കേന്ദ്രങ്ങൾ സംയോജിച്ച് ഹീലിയം ഉണ്ടാകുന്നു. കുറെക്കാലം ഇങ്ങനെ തുടരും. കുറെക്കഴിയുമ്പോൾ മദ്ധ്യഭാഗത്തെ ഹൈഡ്രജൻ തീരുന്നു നക്ഷത്രം വീണ്ടും സങ്കോചിക്കുന്നു. താപനില വീണ്ടും കൂടുന്നു. അവസാനം ഏതാണ്ട് 10 കോടി ആകുമ്പോൾ ഹീലിയം അണുക്കൾ സംയോജിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നു, കാർബൺ ഉണ്ടാകുന്നു. ഹീലിയം മുഴവൻ കാർബണായി മാറിയാൽ അവസാനം ശ്വേതവാമനനും (white dwarf) പിന്നെ കൃഷ്ണവാമനനും ആയിത്തീരുന്നു.

8. സൂര്യന്റെ പലമടങ്ങു ദ്രവ്യമാനമുള്ള നക്ഷത്രഭ്രൂണം മേൽപറഞ്ഞ ഘട്ടങ്ങളിലൂടെ കടന്നുപോയശേഷം

വീണ്ടും സങ്കോചം നടക്കുകയും താപനില 70 കോടി ഡിഗ്രി എത്തുമ്പോൾ കാർബൺ അണുക്കളുമായി ചേർന്ന് ഓക്സിജൻ ഉണ്ടാകുന്നു. 100 ഡിഗ്രിയിൽ ഓക്സിജൻ അണുക്കൾ സംയോജിച്ച് സിലിക്കണും 300 കോടിയിൽ ഇരുമ്പും ഉണ്ടാകുന്നു. പിന്നീട് പൊട്ടിയമർച്ച (Implosion) നടക്കും. അത് നക്ഷത്രം ആകെ പൊട്ടിത്തെറിക്കുന്നതിലേക്കു നയിക്കുന്നു—സൂപ്പർനോവ—. അവശേഷിക്കുന്ന കാതൽ ന്യൂട്രോൺ നിർമ്മിതമായിരിക്കും.

9. ചില സന്ദർഭങ്ങളിൽ ഇതിന്റെ ഘനത്വം അത്ര അധികമായിത്തീരുകയും നിഷ്ക്രമണ വേഗം പ്രകാശവേഗത്തേക്കാൾ കൂടുതലാവുകയും ഒരു തമോദ്വാരം (Blackhole) രൂപംകൊള്ളുകയും ചെയ്യുന്നു.

കേന്ദ്രബിന്ദു: നക്ഷത്രങ്ങൾക്ക് ഒരു പരിണാമമുണ്ട്. ഈ പരിണാമഗതി തുടക്കത്തിലേ ഉണ്ടായിരുന്ന ദ്രവ്യമാനത്തിൽ നിശ്ചയിക്കപ്പെടുന്നു. അന്ത്യം ശ്വേതവാമനൻ, ന്യൂട്രോൺ ദ്വാരം എന്നിവയൊക്കെ ആകാം.

ക്ലാസ്—8

അപരിചിത ആകാശം

1. ആകാശത്തിൽ നമുക്ക് പരിചിതമായ വസ്തുക്കൾക്കു പുറമേ അപരിചിതമായ പല വസ്തുക്കളുമുണ്ട്. പരിചിതമുഖങ്ങൾക്കു തന്നെ അപരിചിതമുഖങ്ങളുണ്ട്. നാം ഇതുവരെ നക്ഷത്രങ്ങളെപ്പററി പറഞ്ഞതെല്ലാം അവയിൽനിന്നു കിട്ടുന്ന ദൃശ്യ പ്രകാശത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കിയാണ്.
2. എന്നാൽ അതിവിപുലമായ വിദ്യുത്കാന്തിക സ്പെക്ട്രത്തിലെ നേരിയ ഒരു ബാൻഡ് മാത്രമാണ് ദൃശ്യപ്രകാശം ഗാമാരശ്മികൾ, എക്സ്‌രശ്മികൾ, അൾട്രാവയലററ്രശ്മികൾ, ഇൻഫ്രാറെഡ്രശ്മികൾ റേഡിയോ തരംഗങ്ങൾ ഇവയെല്ലാം വിദ്യുത്കാന്തിക കണങ്ങളാണ്.
3. നമ്മുടെ കണ്ണുകൊണ്ടു കാണാൻ പററില്ലെങ്കിലും ഇവയോരോന്നിനും പ്രത്യേകം പ്രത്യേകം സംവേദനകരങ്ങളായ ഫോട്ടോഗ്രാഫിക് പ്ലേററുകളിൽ ഇവ പിടിച്ചെടുക്കാവുന്നതാണ്. അങ്ങനെ കിട്ടുന്ന നഭസ്സിൻെറ ചിത്രങ്ങൾ നാം വെറും കണ്ണുകൊണ്ടു കാണുന്ന ചിത്രത്തിൽ നിന്നും വിഭിന്നമായിരിക്കും.
4. അങ്ങനെ പ്രകാശിക ടെലസ്കോപ്പുകൾക്കുപുറമേ ഇന്ന് അതിഭീമങ്ങളായ റേഡിയോ ടെലസ്കോപ്പുകളും ഉണ്ട് മിക്കവാറും എല്ലാ നക്ഷത്രങ്ങളും ശക്തമോ ദുർബലമോ ആയ റേഡിയോ തരംഗങ്ങളെ പുറത്തുവിടുന്നു റേഡിയോ ജ്യോതിശാസ്ത്രം ഒട്ടേറെപ്പേരെ ആകർഷിക്കാൻ തുടങ്ങി.
5. റേഡിയോ നക്ഷത്രങ്ങളെ തേടവേയാണു അസാധാരണങ്ങളായ പല പൾസാറുകളും കണ്ടുപിടിക്ക

പ്പെട്ടത്, ഇവ ഊഹിക്കാനാവാത്തത്ര കൃത്യതയോടെ ഒരു സെക്കൻെറിൻെറ കോടിയിൽ ഒരംശം പോലും മാററം വരാതെ റേഡിയോ സ്പന്ദങ്ങൾ പുറത്തുവിട്ടുകൊണ്ടിരിക്കുന്നു, ആവർത്തനകാലം 0.03 സെക്കൻെറു മുതൽ 3–4 സെക്കൻെറുവരെയുണ്ട്, ഈ കുറഞ്ഞ ആവർത്തനകാലവും സൂക്ഷ്മതയും വിസ്മയം വഹമാണ്.

6. സ്പന്ദങ്ങൾ പുറപ്പെടുവിക്കുന്ന നക്ഷത്രങ്ങൾ Pulasaring Stars—പൾസാറുകൾ എന്നു വിളിച്ചു. പൾസാറുകൾ ന്യൂട്രോൺ നക്ഷത്രങ്ങളാണെന്നാണ് ഇന്നു കരുതുന്നത്.

7. നിലാവും മഴക്കാറും ഇല്ലാത്ത രാത്രികളിൽ ആകാശത്ത് നീണ്ടുകിടക്കുന്നതായി കാണുന്ന നേർത്ത മേഘത്തെ ആകാശ ഗംഗാ അഥവാ ക്ഷീരപഥം എന്നു വിളിക്കുന്നു, ഗാലക്സി—ഈ ഗാലക്സിയിലെ ഒരു ശരാശരി നക്ഷത്രം മാത്രമാണ് സൂര്യൻ.

8. ടെലസ്കോപ്പിലൂടെ നോക്കിയാൽ ഇതിൽ എണ്ണിയാലൊടുങ്ങാത്ത നക്ഷത്രങ്ങൾ കാണാം. വളഞ്ഞ സർക്കിളാകൃതിയിലുള്ള രണ്ടു ഭുജങ്ങളിലയാണ് ഈ നക്ഷത്രങ്ങൾ വിതരണം ചെയ്തിട്ടുള്ളത്. ഒരത്തുനിന്നു നോക്കുമ്പോൾ അതിമഭീമായ ഒരു വെള്ളയപ്പം പോലിരിക്കും വ്യാസം ഒരു ലക്ഷം പ്രകാശവർഷം. നടുവിലെ കനം 20000 പ്രകാശവർഷം. വക്കിലെ കനം ഏതാണ്ട് 60 പ്രകാശവർഷം കേന്ദ്രത്തിൽ നിന്ന് സൂര്യനിലേക്ക് 30000 പ്രകാശവർഷം.

9. ഈ ഗാലക്സി കറങ്ങുന്നു 22 കോടി കൊല്ലത്തിലൊരിക്കൽ നമ്മുടെ സൗരയൂഥത്തിൻെറ ചലനവേഗം 300 കി. മീ/ സെ. മണിക്കൂറിൽ 10 ലക്ഷം കിലോമീററർ.

10. ആൻഡ്രോമീഡാ ഗണത്തിലും നോർമഗണത്തിലും തുക്കാനഗണത്തിലും കാണുന്ന മങ്ങിയ പ്രകാശപ്പൊട്ടുകൾ ഇത്തരം ഗാലക്സികളാണ്. ടെലസ്കോപ്പുകൊണ്ടു നോക്കിയാൽ കാണാം.നമ്മുടെ ഗാലക്സിക്കുവെളിയിൽ വെറും കണ്ണുകൊണ്ടു കാണാവുന്ന വസ്തുക്കൾ ഇവ മാത്രമാണ്. ടെലസ്കോപ്പിലൂടെ നോക്കുമ്പോൾ കോടിക്കണക്കിനു ഗാലക്സികൾ കാണാം, പല വലിപ്പത്തിലും, രൂപത്തിലുമുള്ളവ.

11. കൂടുതൽ കൂടുതൽ ശക്തങ്ങളായ ടെലസ്കോപ്പുകൾ കൂടുതൽ കൂടുതൽ അകലെയുള്ള ഗാലക്സികൾ കാണിച്ചുതരുന്നു. കൂടാതെ കാഴ്ചയിൽ നക്ഷത്രം പോലിരിക്കുന്നതും എന്നാൽ ഗാലക്സികളേക്കാൾ പ്രകാശവും ഊർജ്ജവും റേഡിയോതരംഗങ്ങൾ പുറത്തുവിടുന്നതും കൂടുതൽ ദൂരെയുള്ളതുമായ ചില വസ്തുക്കളെയും കാണിച്ചു തരുന്നു ഇവയെ ക്വാസാറുകൾ എന്നു വിളിക്കുന്നു. എന്താണ് ഈ ക്വാസാറുകൾ? അതിൻെറ ഊർജ്ജ ഉറവിടങ്ങൾ എന്തു്? വ്യക്തമായ ഉത്തരമൊന്നുമില്ല.

12. അസാധാരണങ്ങളായ അനേകം പ്രതിഭാസങ്ങൾ നിറഞ്ഞതാണ് ആകാശം. ഏതാണ്ട് 1600 കോടി പ്രകാശവർഷം അകലെയുള്ള വസ്തുക്കൾ ഒരു ക്വാസാർ—വരെ കണ്ടുപിടിച്ചിട്ടുണ്ട്.

കേന്ദ്രബിന്ദു:- പുതിയ ഉപകരണങ്ങൾ പുതിയ വിജ്ഞാനം നൽകുന്നു പ്രപഞ്ചത്തിന്റെ ചക്രവാളം അനന്തമായി നീളുന്നു.

ക്ലാസ്-9

വികസിക്കുന്ന പ്രപഞ്ചം

1. നക്ഷത്രങ്ങളെയും ഗാലക്സികളേയും പററി പഠിക്കാനും അവയിൽ നിന്നുള്ള പ്രകാശത്തെ സ്പെക്ട്രോസ്കോപ്പിലൂടെ അപഗ്രഥിക്കുകയും സാധാരണ്യമാണ്. അവയുടെ സ്പെക്ട്രത്തിൽ കാണുന്ന രേഖകൾ ചേരുവയെപ്പററി വിവരം തരുന്നു.
2. ഈ രേഖകൾക്ക് നിയതമായ സ്ഥാനങ്ങളുണ്ട്. അതിൽ നിന്നു കൂട്ടത്തോടെ വരുന്ന മാററങ്ങൾ നമ്മിൽ നിന്ന് അവയിലേക്കുള്ള ദൂരത്തിൽ വരുന്ന മാററത്തിൻെറ വേഗത്തെകുറിക്കുന്നു. ചെമപ്പിലേക്കു നീങ്ങിയാൽ ദൂരം വർദ്ധിക്കുന്നു. അകലുന്നു. നീലയിലേക്കു നീങ്ങിയാൽ അടുക്കുന്നു.
3. ഈ വികാസത്തിന് പല കാരണങ്ങളും നിർദ്ദേശിക്കപ്പെട്ടു. അങ്ങനെ പല പ്രപഞ്ചവികാസ ചിത്രങ്ങളും ചിലർ പ്രപഞ്ചോൽപത്തിചിത്രമെന്നും പറയും അതു ശരിയല്ല രചിക്കപ്പെട്ട സ്ഥിരപ്രപഞ്ചം, മഹാ സ്ഫോടനപ്രപഞ്ചം, ആന്ദോളനപ്രപഞ്ചം എന്നിവയാണ് ഇവയിൽ മുഖ്യം
4. ഈ പഠനങ്ങൾ ദൂരെയുള്ള എല്ലാ ഗാലക്സികളും (ക്വാസാറുകളും) നമ്മിൽ നിന്ന് അകലുന്നതായി കാണിച്ചു. പ്രപഞ്ചം വികസിക്കുകയാണെന്നു കണ്ടു.
5. പ്രപഞ്ചത്തിൻെറ സാമാന്യചിത്രം ആയിരമോ പതിനായിരമോ ലക്ഷമോ കോടിയോ കൊല്ലം മുൻപും, ഇനിയും ലക്ഷം കോടി കൊല്ലം കഴിഞ്ഞും ഇതുപോലെ തന്നെയിരിക്കും പ്രപഞ്ചവികാസ ഫലമായി നേർക്കുകയില്ല. അതിൻെറ ശരാശരി ഘനത്വം സ്ഥിരമായിരിക്കും. ഒന്നിൽ നിന്നുമല്ലാതെ

ദ്രവ്യം പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടുകൊണ്ടിരിക്കും. ഇതാണ് ഫ്രെഡ് ഹോയിലിൻെറ സ്ഥിരപ്രപഞ്ചസിദ്ധാന്തം.

6. ഇന്നത്തെ പ്രപഞ്ചവികാസത്തിന് ഒരു തുടക്കമുണ്ട് സമയത്തിൽ പിന്നോക്കം പോകുന്തോറും പ്രപഞ്ചം കൂടുതൽ സാന്ദ്രമായിവരുന്നു. ഏതാണ്ട് 2000 കോടി കൊല്ലം മുൻപ് ഊഹിക്കാനാവാത്തത്ര ഘനത്വത്തോടുകൂടിയ ഒരു പ്രപഞ്ചാണ്ഡമായിരുന്നു അത്. ഈ അണ്ഡം പൊട്ടിത്തെറിച്ചുകലുന്ന തുണ്ടങ്ങളാണ് ഗാലക്സികൾ, ഇതാണ് ജോർജ്ഗാമോയും കൂട്ടരും പ്രചരിപ്പിച്ച ചിത്രം.

7. ഈ വികാസം അനന്തമായി വരുമോ അതോ ഒരു ഘട്ടം കഴിഞ്ഞാൽ വീണ്ടും സങ്കോചിച്ച് അവസാനം പ്രപഞ്ചാണ്ഡത്തിലേക്കു തിരിച്ചെത്തുമോ? രണ്ടു വാദങ്ങളുണ്ട് അണ്ഡത്തിൽ നിന്നു വികസിച്ച രൂപത്തിലേക്കും തിരിച്ച് അണ്ഡത്തിലേക്കും മാറിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്ന പ്രപഞ്ച ചിത്രമാണ് ആന്ദോളന പ്രപഞ്ചം.

8. ഇതേവരെ കിട്ടിയിട്ടുള്ള ആനുഷംഗീകത്തെളിവുകൾ എല്ലാം മഹാസ്ഫോടന സിദ്ധാന്തത്തിനു കൂടുതൽ അനുകൂലമാണ്.

എന്നാൽ പ്രപഞ്ചം എത്രകാലം അങ്ങനെ നിലനിന്നു.? എന്തുകൊണ്ട് അതു് പൊട്ടിത്തെറിച്ചു? വേറെയും പ്രപഞ്ചങ്ങളും പ്രപഞ്ചാണ്ഡങ്ങളും ഉണ്ടോ? ഉണ്ടെങ്കിൽ അവയ്ക്കും നമ്മുടെ പ്രപഞ്ചത്തിനും കൂടി പൊതുവായി എന്തുപറയാം, പ്രപഞ്ചം എന്ന വാക്കിൻെറ പൊരുളെന്തു്? ഉത്തരം കിട്ടിയിട്ടില്ലാത്ത ചോദ്യങ്ങളാണ് ഇവ.

കേന്ദ്ര ബിന്ദു:— പ്രപഞ്ചം മഹാ പ്രപഞ്ചം തന്നെയാണ്. ആയിരക്കണക്കിനു കോടി പ്രകാശവർഷം അപ്പുറത്തേക്ക് മനുഷ്യന്റെ കണ്ണെത്തിയിരിക്കുന്നു. 20 സെ:മീ: മാത്രം വ്യാസമുള്ള മനുഷ്യന്റെ തലയിൽ ഒന്നരകിലോ ഗ്രാം മാത്രം തൂക്കമുള്ള തലച്ചോറിൽ ഈ അനന്തമായ പ്രപഞ്ചം ഉറങ്ങിക്കൊണ്ടിരിക്കുന്നു. മനുഷ്യ മസ്തിഷ്ക്കത്തേക്കാൾ മഹത്തായി ഒന്നുമില്ല.

ക്ലാസ് — 10

ഹാലികേതുവിൻെറ ഡയറിക്കുറിപ്പുകൾ

1. ഇതിനു മുൻപ് ഹാലികേതു പ്രത്യക്ഷപ്പെട്ടത് 1910 ആണ്. അതിനും മുൻപ് 1834 ൽ അങ്ങനെ പോകുന്നു. 1682-ൽ ആണ് എഡ്മണ്ട് ഹാലി ഇതിനെ നിരീക്ഷിച്ചത്. അന്ന് നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ട പഥം, വേഗം മുതലായവ ചലനരാശിയിൽ 1612ലും 1536 ലും നിരീക്ഷിക്കപ്പെട്ട ധൂമകേതുവിൻേറതു തന്നെയാണെന്ന് അദ്ദേഹം കണ്ടു. അങ്ങനെയാണ് മൂന്നും ഒന്നു തന്നെയാണെന്നു തീരുമാനിച്ചതും. 76 കൊല്ലത്തിലൊരിക്കൽ വരുമെന്നു പ്രവചിച്ചതും. 1758 ൽ വന്നു.
2. പൗരാണിക ഗ്രന്ഥങ്ങളിലും ധൂമകേതുവിനെപ്പററി പരാമർശമുണ്ട്. ഹാലിധൂമകേതുവിന് ആ പേർ വീണതു് 17ാം നൂററാണ്ടിലാണെങ്കിലും അതു് മുമ്പും വന്നിട്ടുണ്ടല്ലോ. ധൂമകേതുക്കളെക്കുറിച്ചുള്ള ഏററവും പഴയ പരാമർശം ഒരു വേള ചൈനാക്കാരുടേതാകാം— (ക്രി. മു 1057) ക്രി.മു. 240 മുതൽ ക്രി. പി. 1910 വരെ ഹാലികേതു 29 തവണ നമ്മെ സന്ദർശിച്ചിട്ടുണ്ട്. എല്ലാ സന്ദർശനങ്ങളും ചൈനയിൽ രേഖപ്പെടുത്തിയിട്ടുണ്ട്.
3. നാം ഹാലികേതുവിനേയും ആകാശഗോളങ്ങളെയും നോക്കി പഠിച്ചു-അത്ഭുതപ്പെട്ടു. ഇനി റോളുകൾ സാങ്കല്പികമായി ഒന്നു വിപരീതമാക്കുക. ഹാലികേതു മനുഷ്യസമൂഹത്തെ നിരീക്ഷിച്ച് സ്വന്തംഡയറിക്കുറിപ്പുകൾ എഴുതിയിരുന്നു എന്നു കരുതുക. മഹാബലി വർഷത്തിലൊരിക്കൽ ഭൂമി സന്ദർശിക്കുന്നു.

ഹാലികേതു 76 വർഷത്തിലൊരിക്കൽ.

4. ഏതാണ്ട് 400 കൊല്ലം മുൻപ് ഉദാഹരണത്തിനു് ക്രി. മു. 1814ൽ ഹാലികേതു ഭൂമിയെ സന്ദർശിച്ചപ്പോഠം എന്തു കണ്ടിരിക്കും മാനവജാതി മുഴുവനായും 4 പ്രദേശങ്ങളിലാണു് കേന്ദ്രീകരിച്ചിരുന്നതു്—4 നദീതടങ്ങളിലായി. അക്കാലത്ത് സന്ദർശനവേളകളിൽ ഈജിപ്തിൽ പിരമിഡുകഠം ഉയരുന്നതും സിന്ധു നദീതടത്തിൽ നഗരങ്ങഠം പണിയുന്നതും ഒക്കെ കണ്ടിരിക്കും.

5. തുടർച്ചയായുള്ള സന്ദർശനവേളകളിൽ ഈ സംസ്കാരം ഔന്നിത്യം പ്രാപിച്ചശേഷം ക്ഷയിക്കാൻ തുടങ്ങുന്നതും ഇരുമ്പ് എന്ന ലോഹം സുലഭമായിത്തീരുന്നതും ഹാലികേതു കണ്ടുകാണും. പിന്നീടു് സിന്ധു നദിയുടെ അടിത്തട്ട് ഉയരുന്നതും വെള്ളപ്പൊക്കം കൂടുതൽ കൂടുതൽ രൂക്ഷമാകുന്നതും അവസാനം ആര്യന്മാരുടെ വരവോടുകൂടി സൈന്ധവ സംസ്കാരം മണ്ണിടിയുന്നതും കണ്ടിരിക്കും.

6. ഏറെത്താമസിയാതെ മിനോവയിലേയും നെസ്സോസ്സിലേയും സംസ്കാരങ്ങഠം വളർന്നതും, ട്രോജൻ യുദ്ധവും, ഭാരതയുദ്ധവും ഒക്കെ കാണാനുള്ള ഭാഗ്യം സിദ്ധിച്ചുകാണും. അവസാനം ക്രി.മു. 6—ാം നൂററാണ്ടോടുകൂടി ഉദയംചെയ്ത യവനസംസ്കാരത്തിന്റെ വളർച്ചയും കണ്ടിരിക്കും. പക്ഷേ അവർ സൂര്യനോടും ഗ്രഹങ്ങളോടും ഭൂമിക്കു ചുററും സഞ്ചരിക്കാൻ കൽപിച്ചപ്പോഠം മനസ്സിൽ ഊറിച്ചിരിച്ചുകാണും. തന്റെ യഥാർഥപ്രകൃതം അറിയാതെ നക്ഷത്രലോകത്തു നിന്നു വരുന്ന ആപത്തിന്റെ ദൂതനായി തന്നെ കണക്കാക്കിയ മനുഷ്യന്റെ അജ്ഞതയിൽ കുണ്ഠിതപ്പെട്ടുകാണും.

7. പിന്നീട് യൂറോപ്പ് അഹിഷ്ണതയുടേയും മത താല്പര്യങ്ങളുടേയും ഇരുണ്ട ഗർത്തത്തിൽ ആഴ്ന്നിറങ്ങുന്നതും അതുപോലെ അറബിനാടുകളിൽ ശാസ്ത്രത്തിന്റെ പുത്തൻ നാമ്പുകൾ ഉയരുന്നതും ഭാരതത്തിന്റെ വരാഹമിഹിര—ബ്രഹ്മദത്ത-ആര്യഭട്ടാദികളുടെ ജ്യോതിശാസ്ത്ര പ്രവർത്തനങ്ങളും കണ്ടിരിക്കണം.

8. ഏതാനും സന്ദർശനങ്ങൾക്ക് ശേഷം യൂറോപ്പിൽ പുത്തൻ വെളിച്ചം വിടരുന്നതും ഗലീലയോ ടെലസ്കോപ്പ്. തന്റെയും കൂട്ടുകാരുടെയും നേർക്കു തിരിച്ചതും ഇന്ത്യ ഫ്യൂഡലിസത്തിന്റെ മരവിപ്പിൽ അമർന്നതും ഒക്കെ കണ്ടിരിക്കാം.

9. ഇപ്പോഴത്തെ സന്ദർശനത്തിൽ ഒരു മൂന്നാംലോക യുദ്ധത്തിന്—നക്ഷത്രയുദ്ധത്തിനു തയ്യാറെടുത്തുകൊണ്ടിരിക്കുന്ന അമേരിക്കൻ സാമ്രാജ്യത്വത്തെയും പാരിസ്ഥിതി തകർച്ചയുടെ വക്കിലെത്തി നിൽക്കുന്ന ഭൂമിയേയും ഹാലികേതു കാണുന്നുണ്ടായിരിക്കും.

10. അടുത്ത സന്ദർശ വേളയിൽ — ക്രി. പി. 2062 ൽ എന്തു കാണുമെന്നത്. ജീവന്റെ ഒരു ലോകത്തെയാണ് കാണുക എന്നത് — ഇന്നു നാം എന്തു ചെയ്യുന്നു എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും. യുദ്ധത്തേയും പരിസ്ഥിതി തകർച്ചയേയും തടയാൻ പററുമോ എന്നതിനെ ആശ്രയിച്ചിരിക്കും.

കേന്ദ്രബിന്ദു;— ഹാലിയുടെ ഡയറി മാനവ പുരോഗതിയുടെ ചിത്രം നൽകുന്നു നാളെ എങ്ങനെയിരിക്കുമെന്നത് ഇന്നു നാം എന്തു ചെയ്യുന്നു. എന്നതിനെയാശ്രയിച്ചിരിക്കുന്നു.